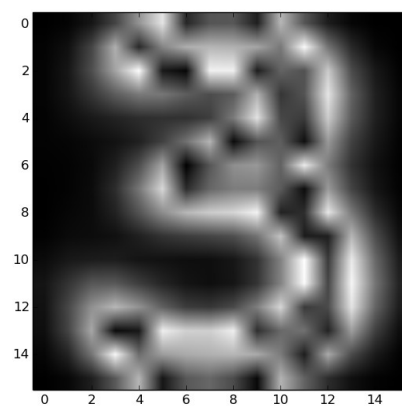
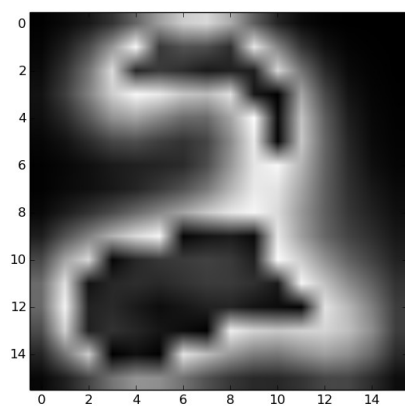
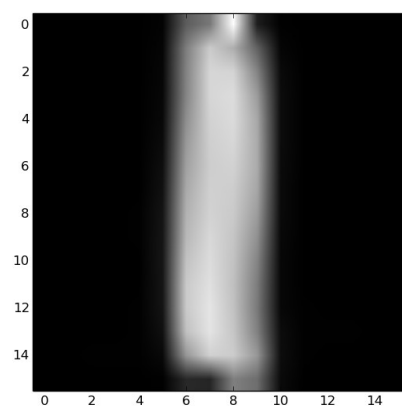
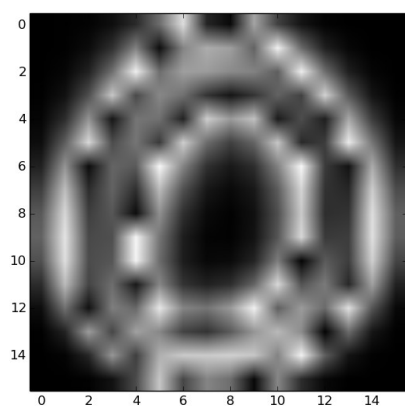
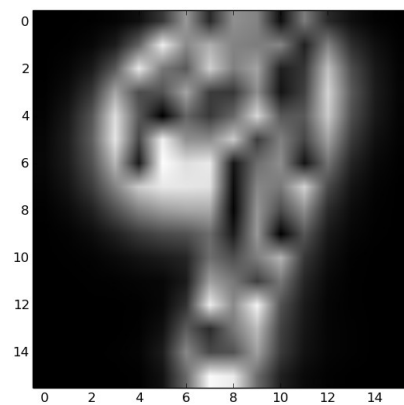
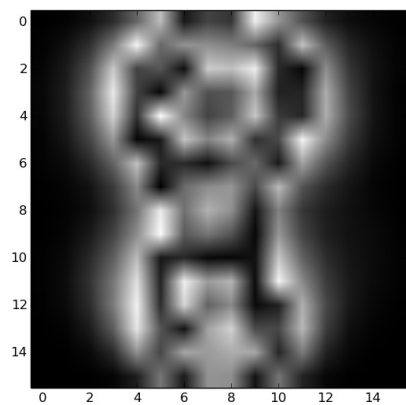
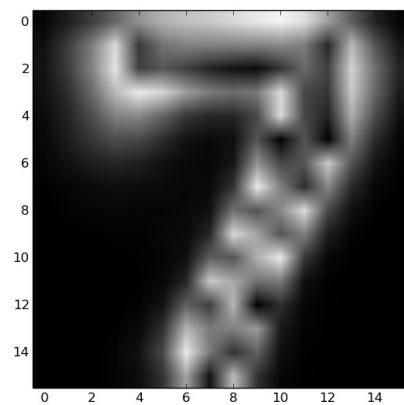
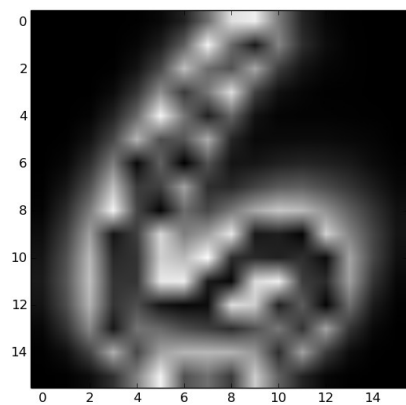
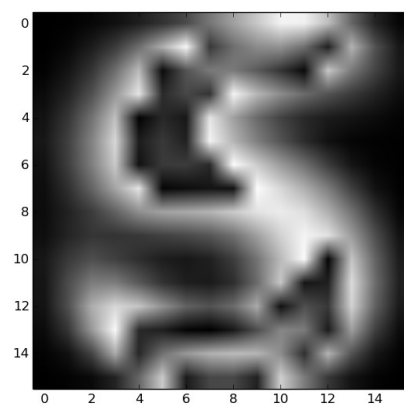
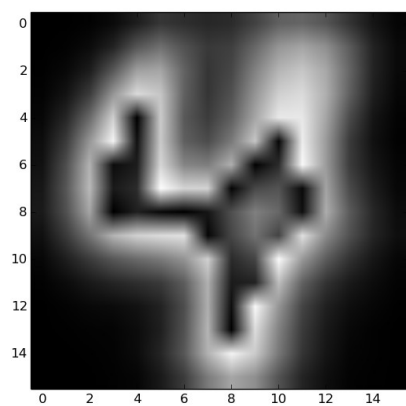


## Approfondissements sur le TME 3

### 1. Images des $\mu$

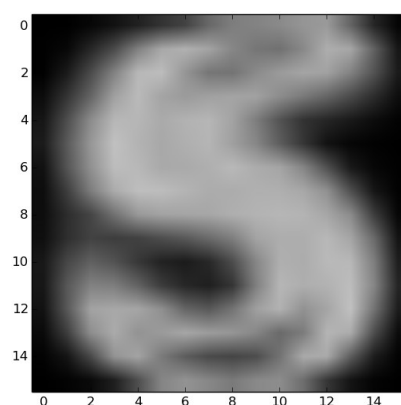
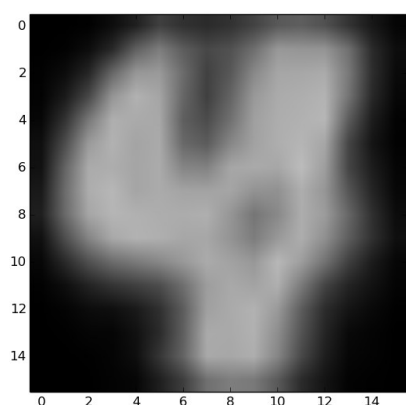
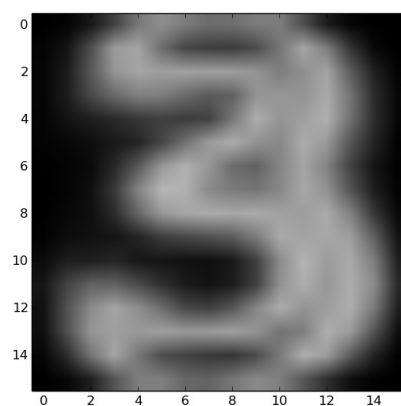
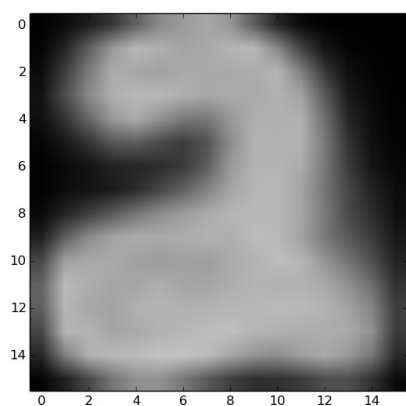
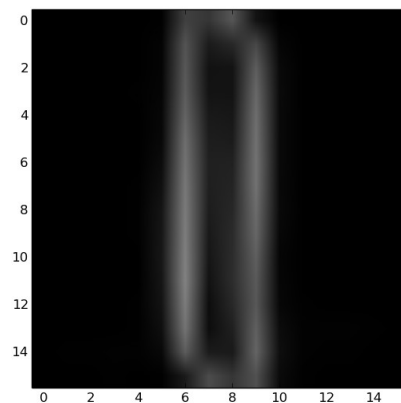
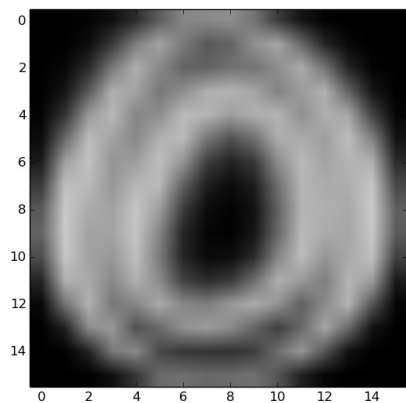
Affichez, pour chaque chiffre de 0 à 9, l'image obtenue lorsque vous interprétez comme des teintes de pixels les  $[\mu_0, \dots, \mu_{255}]$  que vous avez calculés à la question 3 pour la classe de ce chiffre.

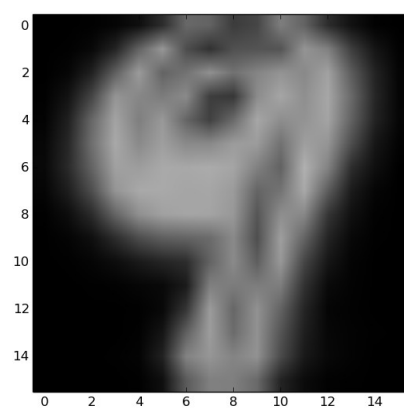
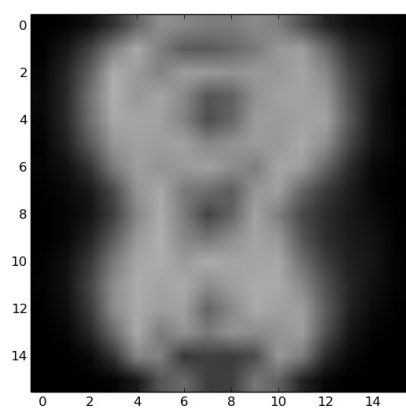
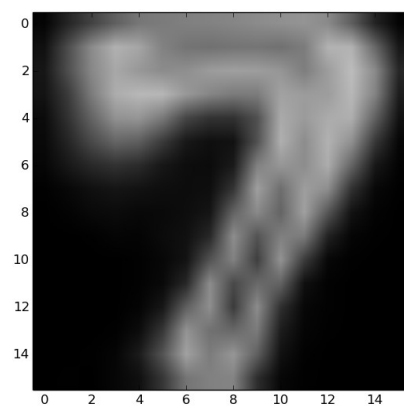
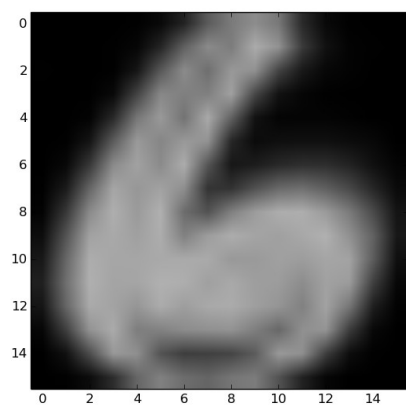




## 2. Images des $\sigma_2$

Faites de même avec vos  $[\sigma_0, \dots, \sigma_{255}]$ .

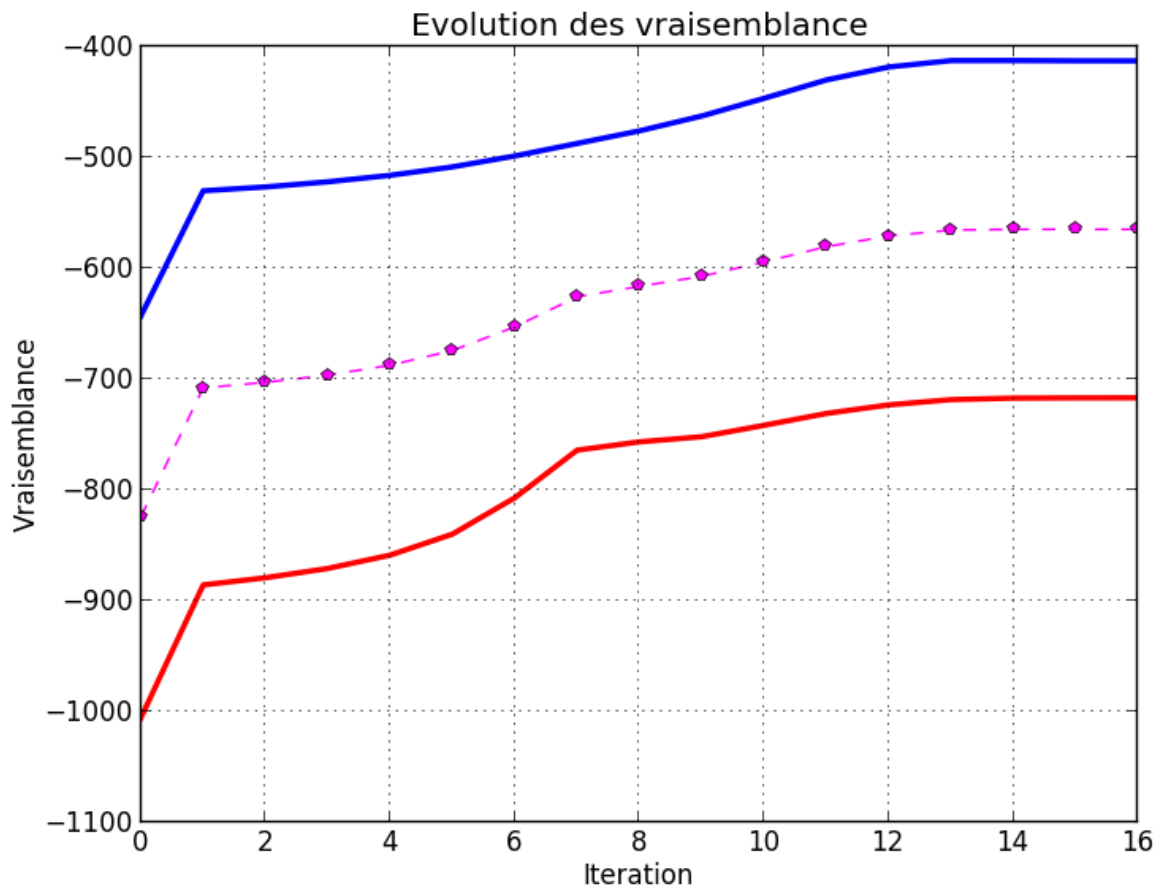




## Approfondissements sur le TME 4

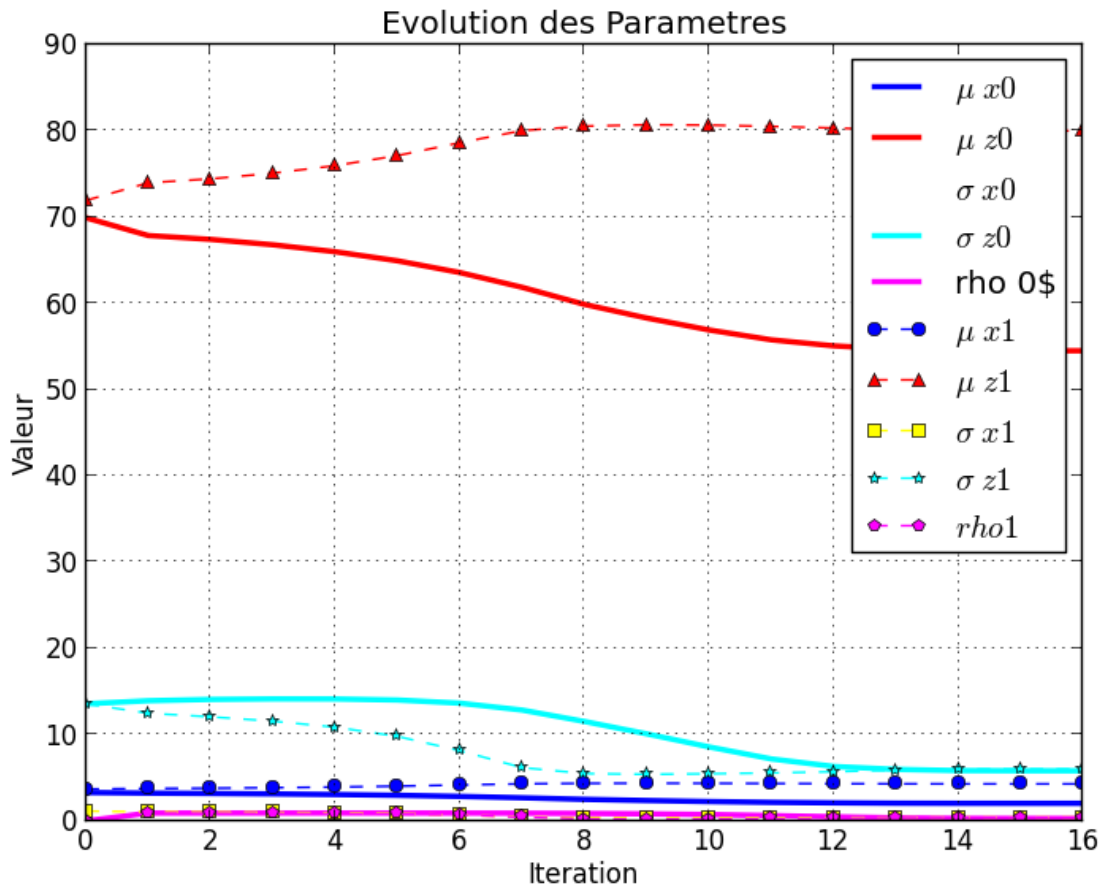
### 1. Courbe de vraisemblance

Tracez la courbe de la vraisemblance en fonction de l'itération de votre algorithme EM.



## 2. Courbe d'évolution des paramètres

Pour chaque paramètre,  $\mu x_0, \mu z_0, \sigma x_0, \sigma z_0, \rho_0, \pi_0, \mu x_1, \mu z_1, \sigma x_1, \sigma z_1, \rho_1, \pi_1$ , tracez la courbe de son évolution en fonction de l'itération de votre algorithme EM.



### 3. Convergence

Choisissez 10 points de départ  $\Theta_0$  au hasard et indiquez la vitesse de convergence de EM pour chaque point de départ (on considérera qu'il y a convergence dès lors que la vraisemblance varie de moins de 1% d'une itération à l'autre de EM).

*convergence hasard No.0*

*point hasard: [ 4.567 77. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.1*

*point hasard: [ 3.767 83. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.2*

*point hasard: [ 4.45 83. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.3*

*point hasard: [ 1.8 51. ]*

*18 étapes de iteration*

*convergence hasard No.4*

*point hasard: [ 2.25 60. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.5*

*point hasard: [ 2.233 60. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.6*

*point hasard: [ 3.833 78. ]*

*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.7*

*point hasard: [ 4.083 78. ]*  
*17 étapes de iteration*

*convergence hasard No.8*  
*point hasard: [ 4.567 77. ]*  
*17 étapes de iteration*

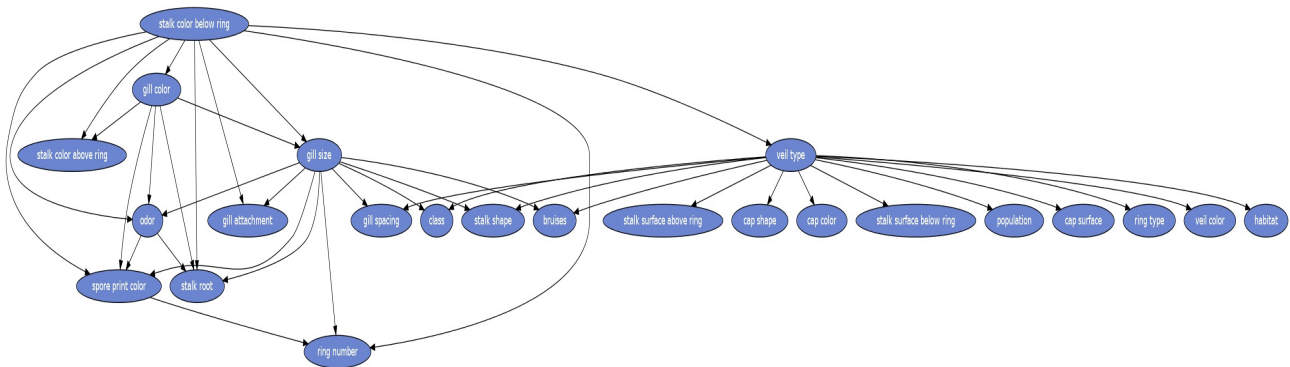
*convergence hasard No.9*  
*point hasard: [ 4.833 80. ]*  
*17 étapes de iteration*



## Approfondissements sur le TME 5

### 1. Structure du réseau agaricus-lepiota

Affichez l'image de la structure graphique que vous avez trouvée pour la base agaricus-lepiota. Indiquez le nombre de paramètres de votre réseau bayésien.



BN{nodes: 23, arcs: 39, domainSize:  $10^{14.387}$ , **parameters: 31062**, compression ratio: 100- $10^{-7.8948\%}$  }

### 2. Calculs de probabilité

Calculez les probabilités suivantes :

- $P(\text{class} = p)$ , p signifie que votre champignon est vénéneux  
 $P(\text{class} = p) = \mathbf{0.4849}$
- $P(\text{gill spacing} \mid \text{class} = p) = \mid \mathbf{0.8611} \ \mathbf{0.1389} \mid$
- $P(\text{class} \mid \text{ring\_number} = o, \text{gill size} = n, \text{cap shape} = b)$ , autrement dit, la distribution de probabilité de l'état du champignon (p = vénéneux, e = comestible) conditionnellement au fait que l'on observe que le champignon a 1 anneau, que ses lamelles sont serrées et que son chapeau est en forme de cloche.  
 $P(\text{class} \mid \text{ring\_number} = o, \text{gill size} = n, \text{cap shape} = b) = \mid \mathbf{0.8850} \ \mathbf{0.1150} \mid$